6

Ueber die

Anordnung der Blutgefässe

in den

Darmhäuten.

Inaugural-Dissertation

zur

rlangung der Doctorwürde in der Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe,

vorgelegt

er hohen medicinischen Facultät der Universität Zürich

den 12. Juli 1851

durch

FRIEDRICH ERNST

von Winterthur.

Zürich,

Druck der Schulthess'schen Offizin;

1851.

Seinem hochverehrten Lehrer

Herrn

DR. MED. HEINRICH FREY,

Professor an der Universität Zürich,

aus

aufrichtiger Dankbarkeit

gewidmet

vom

Verfasser.

Einleitung.

Der im steten Wechsel sich befindende thierische Organismus besitzt mehrere Quellen für seine Reproduktion, worunter hauptsächlich den Darmkanal, welcher die Aufnahme der Nahrungsmittel vermittelt. Um die in den Körper eingebrachten assimilirbaren Stoffe dem Blute einzuverleiben, sind zwei Apparate im Darmkanal vorhanden, erstens ein Absonderungsapparat, welcher durch seine Sekrete auflösend auf die noch nicht gelösten Nahrungsstoffe einwirkt, und zweitens ein Resorptions- oder Aufsaugungsapparat, welcher auf dem Wege der Endosmose die Flüssigkeiten dem Blute zuführt. Die Sekrete werden durch die Drüsen geliefert. Die Resorption wird durch die Anwesenheit der Blut- und Lymphgefässe bedingt.

Ich habe mir bei meinen Untersuchungen die Aufgabe gestellt, die Verlaufsart der Blutgefässe in den Darmhäuten, und zwar besonders das Verhältniss derselben zu den Absonderungsorganen und die Anordnung der Capillaren als Resorptionsapparat auf dem Wege der mikroskopischen Untersuchung künstlich injicirter Präparate zu ermitteln. Diese Beobachtungen wurden besonders an Kaninchen angestellt, und vergleichsweise hie und da andere Thiere, so wie auch menschliche Darmpartieen untersucht. Die Injectionen des Magens, Dünn- und Dickdarmes wurden jedoch nur beim Kaninchen vollständig und mit Glück durchgeführt, von

Hunden, Katzen und Tauben konnten nur einzelne bald mehr, bald weniger gut gelungene Darmstücke benutzt werden. Der menschliche Darm bot vollends immer grosse Schwierigkeiten, da es nie möglich war, die Leichen in der erforderlichen Frische zu benutzen. Stets traten die vielen Extravasate, welche bei der sorgfältigsten Injection dennoch durch die erweichten Gefässwände sich Bahn brachen, sehr störend in den Weg. Es muss desshalb dieses Opusculum besonders in vergleichend-anatomischer Hinsicht lückenhaft ausfallen, nichts desto weniger wage ich es, die geschöpften Resultate, da sie einiges Neue liefern, als einen kleinen Beitrag der feinern Anatomie des Verdauungsapparates zu veröffentlichen. Ich benutzte zu meinen Untersuchungen eine grosse Zahl zu diesem Zwecke von Herrn Prof. Frey verfertigter Injectionspräparate.

Der grösste Theil des Darmrohres besteht aus drei Häuten. Die äusserste oder die Serosa ist durch eine dünne Lage Zellgewebe mit der zweiten oder Muscularis verbunden. Zwischen dieser und der innersten oder Mucosa befindet sich wieder eine Zellschicht, welche etwas beträchtlicher ist als die vorige und oft als besondere Tunica vasculosa oder auch Nervea angeführt wird. Die Schleimhaut zeichnet sich aus durch den Gehalt an Drüsen und durch ihre Flächenvergrösserung nach der freien Seite hin (Falten und Zotten). Die Drüsen lassen sich eintheilen in 1) Schlauchdrüsen, 2) gelappte und traubige Drüsen, 3) lenticuläre Drüsen. Die Schlauchform ist die verbreitetste. Sie umfasst die ganze Klasse der einfachen Krypten, die Lieberkühn'schen Drüsen, Magen- oder Lab-

und Dickdarmdrüsen. Die gelappten Drüsen finden sich am Pylorus als Uebergänge zu den traubigen Drüsen. Die letztern kommen nur im obern Theil des Darmrohres vor, besonders Oesophagus und Duodenum, an welch' letzterm Orte sie Brunner'sche Drüsen genannt werden. Ueber die Natur der sogenannten lentikulären Drüsen ist man noch im Dunkeln. Unter den verschiedenen Ansichten hat sich seit den Untersuchungen von Frerichs und Frey * besonders die Geltung verschafft, dass die lenticulären Drüsen, analog den Graafschen Follikeln, geschlossene Bläschen seien und ihr Sekret durch Platzen entleeren. Sie seien anfangs klein und sitzen in der Tiefe der Schleimhaut, unter den Lieberkühnschen Drüsen verborgen, später wachsen sie und drängen dadurch allmälig diese Schläuche zur Seite. So gelangen sie zuletzt unter das Epithelium, endlich platzt das Bläschen und ergiesst seinen Inhalt in die Darmhöhle. Neuere Beobachtungen, welche wir unten bei den Peyer'schen Drüsen erwähnen werden, sprechen gegen diese Auffassung und machen es dagegen wahrscheinlich, dass es Lymphdrüsen seien. Die lenticulären Drüsen finden sich theils als solitäre, theils als gehäufte oder sogenannte Peyer'sche Drüsen. Theils durch diese Drüsen, theils durch die Falten- und Zottenbildung der Schleimhaut wird die Gefässanordnung in derselben in deren einzelnen Partieen je nach den jedesmal vorwaltenden Eigenthümlichkeiten eine verschiedene sein müssen. Wir durchgehen nun die verschiedenen Darmtheile, stellen aber diejenigen zusammen, welche denselben Typus mit nur geringen Modifikationen zeigen. Die Speiseröhre und

* Handwörterbuch von Wagner. Artikel Verdauung.

Mundhöhle bleibt von dieser Betrachtung ausgeschlossen. Der übrige Darm lässt sich nach diesem Gesichtspunkte folgendermaassen abtheilen:

1) Magen und Colon sammt Rectum. 2) Der ganze Dünndarm und Blinddarm. In einem dritten Abschnitte wird die Gefässanordnung in den lenticulären, resp. Peyer'schen Drüsen besonders behandelt, da diese eine eigenthümliche ist.

I.

Magen, Colon und Rectum des Kaninchens.

Sieht man von der gröbern Form und Gestalt, welche diese Darmstücke von einander trennt, ab, und vergleicht dieselben hinsichtlich ihres histologischen Baues, so finden wir in ihnen einen sehr ähnlichen Drüsenbau. Die Schlauchdrüsen des Dickdarms sind den Labdrüsen des Magens nahe verwandt und besetzen die Schleimhaut in ähnlicher Weise. Ebenso haben beide faltenartige Erhabenheiten, welche jedoch im Colon mit Drüsen versehen sind, während die Magenfalten keine besitzen. Diejenigen des Colon * sind pyramidenförmig und stehen eng und regelmässig neben einander. Wir finden sie schon von Cuvier ** beschrieben. Rudolphi *** hält sie für drüsige Organe und stellt sie mit den im Processus vermiformis vorkommen-

* Ueber die Anordnung der Blutgefässe des Colon des Kaninchens von Fr. Ernst, Stud. med. Aus den Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft. 1851. p. 356.

** Leçons d'anat. comparée. Von G. Cuvier. Paris 1850. T. III. p. 491.

*** K. A. Rudolphi, Analyt.-phys. Abhandlungen. Berlin 1812. p. 20 und 220.

den Drüsenformen zusammen. Meckel * stellt sie zu den Zotten des Dünndarms. Böhm ** beschreibt sie als pyramidenähnliche Falten, welche mit Schlauchdrüsen besetzt seien. Die Mündungen derselben seien eng und fest mit einander verbunden, gegen die Basis aber lassen sie sich leicht von einander theilen. Wurde das Objekt zwischen zwei Glasplatten gedrückt, so ergoss sich aus den Mündungen eine körnige Masse. Hassal *** beschreibt auch zottenähnliche Gebilde, welche mit Drüsen besetzt seien, und am Uebergange des Dünndarms zum Dickdarme sitzen. Ohne Zweifel meint er auch diese Gebilde. Diese pyramidenförmigen Erhabenheiten oder schlechtweg Pyramiden sind im Anfang des Colon ziemlich gross, $^1/_{10}$ bis $^1/_{12}$''' hoch und $^1/_6$ bis $^1/_9$''' breit (an der Basis). Im weitern Verlauf des Colon werden sie breiter und flacher, so dass ihre Breite gegen das Colon descendens zu $^1/_{12}$ bis $^1/_{14}$''' und ihre Höhe $^1/_{24}$''' beträgt; bald verschwinden sie so zu sagen ganz. Die Schlauchdrüsen konnte ich ziemlich regelmässig in den Pyramiden sehen. Die Mündungen derselben messen $^1/_{10}$ bis $^1/_{45}$'''. Die Länge der Schläuche $^1/_{10}$ bis $^1/_{12}$'''. Weiter nach abwärts wachsen diese Grössenverhältnisse und erreichen im Rectum ihr Maximum. Ueber die Gefässanordnung im Colon finden wir bei Böhm † ungefähr folgende Notizen:

„Injicirt man die Gefässe dieses Darmstückes, so wird „die ganze Oberfläche einer Pyramide von einem dichten

* J. J. Meckel, System der vergleichenden Anatomie. Halle 1829. T. IV. p. 630.

** De gland. intest. struct. penil. L. Bœhm. Berol. p. 48.

*** Hassal, Mikrosk. Anat. p. 490.

† Ibid. p. 49 und 50.

„Gefässnetze bedeckt, welches eine eigenthümliche For-„mation besitzt, so dass die Gefässe mit dem Inhalte des „Darmes in unmittelbare Berührung kommen. Die Gefässe „sind in diesen Pyramiden so vertheilt, dass sie gegen „die Spitze sich schlingenartig umbiegen.“ Diese Angaben Böhms sind zwar richtig, aber lückenhaft. Es lässt sich das Bild nach neuern Untersuchungen ganz vervollständigen.

Die Gefässe verlaufen zwischen den serösen Platten des Gekröses und gelangen auf diese Weise in die Bindehautschicht zwischen Serosa und Muscularis. Hier ziehen sie um das Darmstück herum, geben aber häufige Aeste ab, welche die Muscularis in schiefer Richtung durchbohren. Lassen wir nun vorderhand die Arterien unberücksichtigt. Die Venen haben auf diesem Verlaufe durch die Muscularis einen Durchmesser von $^1/_6$ bis $^1/_{10}$‘‘‘, sie gelangen sehr bald in das submucose Bindegewebe, woselbst sie sogleich in die horizontale Lage umbiegen. In dieser Richtung verlaufen die Venen als $^1/_{12}$ bis $^1/_{18}$‘‘‘ dicke Zweige, welche gegenseitig durch Anastomosen in Verbindung stehen und dadurch grosse weite Netze bilden. Aus diesen Basalgefässen (Fig. I, V) entspringen nun wieder aufsteigende, die Schleimhaut meistens senkrecht, oft aber auch in etwas schiefer Richtung durchsetzende Zweige von $^1/_{40}$ bis $^1/_{60}$‘‘‘, seltener $^1/_{70}$‘‘‘ Durchmesser. (Fig. I. a. a.) — Die Distanzen, in welchen diese aufsteigenden Venen zu einander stehen, sind ziemlich verschieden, können aber im Mittel auf $^1/_7$ bis $^1/_{14}$‘‘‘ angenommen werden. Jede solche Vene entspricht jedesmal einer jener pyramidenartigen Erhabenheiten, in deren Mitte sie gegen die Spitze heranzieht. Die Venen laufen mit einander

parallel und geben während ihres Verlaufes durch die Schleimhaut keine Aeste ab, sondern bleiben in der Regel unverzweigt, bis sie die Basis der Pyramide erreicht oder selbst die Hälfte derselben bereits durchlaufen haben. Nur in seltenern Fällen geschieht diese Theilung schon früher, wo dann die Zweige schon in der Mitte der Schleimhaut in schiefer Richtung nach oben ziehen und sich je einer in eine Pyramide begibt. — Sind nun diese Venen auf die eine oder andere Art an die Schleimhautoberfläche gelangt, so vertheilen sie sich wurzelartig in $^1/_{111}$ bis $^1/_{130}$''' dicke Zweige, welche der Oberfläche noch mehr sich nähern und alsdann an der Spitze der Pyramide nach allen Richtungen umbiegen und sofort in dem Gefässnetz sich auflösen, das ich gleich beschreiben werde. (Fig. I. b. b.)

Wir haben oben die Arterien im submucösen Bindegewebe verlassen, bis wohin sie dem Verlauf der Venen entsprechen. Sie haben ein bedeutend geringeres Volumen als die betreffenden Venen. Während ihres Verlaufes durch die Muscularis messen sie $^1/_{20}$ bis $^1/_{50}$''' Durchmesser, in dem submucösen Zellgewebe nur $^1/_{50}$ bis $^1/_{70}$''', die entsprechenden Venen dagegen $^1/_{12}$ bis $^1/_{18}$'''. Von hier an ist ihr Verhalten ein anderes als dasjenige der Venen. Die Basalarterien (Fig. I. A. d. d.) geben nämlich sofort sehr zahlreiche kleine Zweige ab und bilden gleich von der Basis aus ein feines Capillarnetz. Es steigen $^1/_{300}$ bis $^1/_{400}$''' grosse Gefässchen senkrecht und einander parallel nach aufwärts (Fig. I. c.), welche bald höher, bald tiefer durch Queräste und Spaltung mit einander in Verbindung treten und auf diese Weise ein lang gestrecktes arterielles Capillarnetz bilden. Die einzelnen Gefässchen desselben con-

struiren Maschen von $^1/_{55}$ bis $^1/_{111}$''' Weite. Von diesem gleichartigen Netze wird die Schleimhaut durchzogen, so dass sich bei einem senkrechten Schnitt durch dieselbe das zierlichste Bild zeigt. Die aufsteigenden Venen werden von diesem Netze vollständig umgeben und umflochten, so dass auf eine Vene ein ziemlich grosser Bezirk dieser arteriellen Capillaren kömmt. Die Drüsenschläuche, welche ziemlich enge an einander stehen, stecken in diesem Geflechte verborgen; sie sind es auch hauptsächlich, welche diese parallel gestreckte Richtung den Capillaren vorschreiben. Die Drüsenwandungen sind desshalb von einem reichlichen Gefässnetz umgeben. — Hie und da sieht man neben diesen feinen Capillaren noch ein grösseres Arterienstämmchen in schiefer Richtung die Schleimhaut durchziehen, das während seines Verlaufes einige Aeste abgibt und gegen den freien Rand der Schleimhaut zu sich undeutlich verliert. Welche Beziehung diese seltenern Gefässe zu dem ganzen Gefässsystem dieses Theiles haben, konnte ich nie sicher constatiren. Entweder ist es bloss eine Anomalie des gewöhnlichen Verlaufes oder vielleicht sind dieselben sogenannte Vasa privata oder Nutritionsgefässe für das Schleimhautgewebe selbst.

Wir haben bis jetzt die Anordnung der Arterien und Venen beschrieben, wie sich uns dieselben an senkrecht durch die Schleimhaut geführten feinen Schnitten zeigen. Der Uebergang des einen Systems in das andere findet an der Oberfläche statt; wir haben bereits gesehen, dass sich die Capillaren in die Venenwürzelchen umändern und so die Centralvene der Pyramide bilden. Der Zusammenhang des Netzes mit diesen Vasis efferentibus gibt

sich erst bei Betrachtung der Oberfläche recht deutlich zu erkennen. Bringt man die von den übrigen Häuten abpräparirte Schleimhaut, oder noch besser nur die oberste Schichte derselben, welche mittelst der Cooper'schen Scheere oder einem feinen Messer abgeschnitten wird, unter das Mikroskop, so sieht man die dicht an einander stehenden Pyramiden mit Gefässringen versehen, welche besonders deutlich bei auffallendem Lichte hervortreten. Bei durchfallendem Lichte bemerkt man, falls der Schnitt dünn genug ist, deutlich die Mündungen der schlauchförmigen Drüsen, von denen je 1 oder 2 je einem solchen Gefässringe entspricht. Die Gefässchen selbst sind $^1/_{300}$ bis $^1/_{360}$''' dick. Mehrere solcher eng neben einander liegender Gefässringe bilden einen Bezirk, aus welchem einige Gefässchen entspringen, welche in die Würzelchen der Venen übergehen. (Fig. II. b.) Diese letztern nehmen meistens ihre Richtung von der Peripherie gegen die Achse der Pyramide, und zwar ziehen sie etwas der Spitze zu, woselbst sie dann umbiegen und hier durch den Zusammenfluss vieler kleiner Quellen zu den ziemlich beträchtlichern Würzelchen werden, aus welchen dann bald das voluminöse Vas efferens entsteht. Wenn man ein mit verschiedenen Massen von Arterie und Vene aus injicirtes Präparat vor sich hat, so sieht man die Massen sich meistens in diesen intermediären Gefässchen, welche von den Ringen zu den Venenwürzelchen ziehen, mischen; während das Capillarnetz, das die Schläuche umspinnt, so wie die Ringe um die Mündungen von der arteriellen Masse gefüllt ist. — Aus diesem geht hervor, dass der Uebergang der Arterien in die Venen erst und nur an der Oberfläche, und zwar in der Nähe der Pyramidenspitze vor

sich geht. — Böhm erwähnt in seiner Abhandlung des feinen Capillarnetzes der Drüsen nicht, sondern nur der Ringe um die Drüsenmündungen. Es scheint ihm dasselbe nicht bekannt gewesen zu sein. Wir haben hier nachgewiesen, dass das gesammte arterielle System hauptsächlich für dieses Drüsengefässnetz verwendet wird und dass also hier wie in den übrigen Darmpartieen diese Absonderungsorgane mit zahlreichen Quellen für ihre Secretbildung versehen sind.

Die zwischen den Pyramiden gelegenen Theile der Schleimhaut sind wegen des engen Aneinanderliegens derselben nur schmale Räume, über welche feine Gefässe quer verlaufen, welche aus einzelnen benachbarten Ringbezirken entspringen und zu den benachbarten Pyramiden ziehen. Dadurch bilden sie selbst wieder bald kleinere bald grössere Ringe, in denen Drüsenmündungen gesehen werden.

Im untern Theile des Colon, wo die Schleimhaut glatt wird, treten diese Gefässringe besonders deutlich zu Tage. Die flache Beschaffenheit der Oberfläche muss der Anordnung der Gefässe auf derselben eine geringe Modifikation geben. Die Venen steigen auch hier senkrecht, in grössern Distanzen durch das Schleimhautgewebe empor. (Fig. II. V.) An der Oberfläche biegen ihre $^1/_{111}$ bis $^1/_{130}$''' dicken Würzelchen in die Horizontale um und verlaufen zwischen den Gefässringen eine Strecke weit. Sie bilden sich hier durch Zusammenfluss der oben angeführten, aus den arteriellen Ringen entspringenden intermediären Gefässchen. (Fig. II. b.) Die Gefässringe um die Drüsenmündungen bilden an dieser glatten Oberfläche des untern Colon ein zierliches gleichartiges Ring- oder Polygonnetz, das einen sogleich an den Durchschnitt einer Bienenwabe erinnert. (Fig. II.)

Der untere Theil des Colon geht ohne bestimmte Grenze in das Rectum über, welches auch ganz analoge Verhältnisse zeigt, so dass wir es hier gut anreihen können. Die Serosa hat hier eine Dicke von $^1/_{18}$—$^1/_{19}$‴, die Muscularis misst $^1/_7$—$^1/_8$‴, die Mucosa $^1/_5$—$^1/_6$‴. Die Drüsenschläuche sind lang und ragen wie Orgelpfeifen bis ins Unterschleimhautgewebe herab. Sie messen $^1/_4$ bis $^1/_6$‴ Länge, $^1/_{37}$‴ Breite. An den Mündungen sind sie etwas enger, $^1/_{46}$—$^1/_{55}$‴. Ihre Wandungen sind sehr deutlich und scharf. — Die ganze Gefässanordnung ist dieselbe wie diejenige im Colon descendens, so dass ich mich auf Angabe einiger Grössenverhältnisse beschränken kann. Die zwischen den Schläuchen emporsteigenden und dieselben umspinnenden Arterienästchen messen $^1/_{260}$ bis $^1/_{330}$‴ Durchesser. Die Gefässringe an der Oberfläche haben einen Durchmesser von $^1/_{30}$—$^1/_{20}$‴. Die aufsteigenden Venen sind $^1/_{55}$‴ dick.

So viel ich aus einer zwar nur theilweise gelungenen Injektion eines Hundes entnehmen konnte, ist der Verlauf auch hier im Colon (die Pyramiden abgerechnet) ein analoger. — Das Rectum war in diesem Falle dagegen gut injicirt; es zeigte um die Mündungen der $^1/_{44}$—$^1/_{33}$‴ breiten Drüsen Gefässringe von $^1/_{19}$—$^1/_{29}$‴ Durchmesser, welche gleichmässige Poligone bilden. — Ebenso sah ich in einem menschlichen Colon und Rectum dasselbe System; zwar war die Injektion keine gelungene, sondern zeigte bloss einige wenige Stellen deutlich injizirt; allein die Basal-, so wie die aufsteigenden Venen, theilweise auch das Capillarnetz der Drüsen war mit Masse gefüllt und erlaubte mir das Analoge anzunehmen.

Derselbe Typus wiederholt sich im Magen. Es muss jedoch die abweichende Beschaffenheit der Magenoberfläche, welche die drüsenfreien Zottenfalten besitzt, eine entsprechende Abänderung mit sich bringen. In die wallartigen Erhöhungen der Magenschleimhaut steigen auch Venenäste hinauf: da diese Zottenfalten durch netzförmiges Zusammenstossen eckige oder rundliche Felder beschreiben, so müssen in denselben durch gegenseitige Anastomosen venöse Gefässringe entstehen, welche ein Häufchen Labdrüsen, die zwischen den Falten liegen, umkränzen. Da ferner je 1 oder 2 dieser Labdrüsenmündungen jedesmal, wie im Colon, mit einem feinen arteriellen Capillargefässringe versehen sind, so findet man also innerhalb eines solchen venösen Gefässringes immer eine Anzahl kleiner Drüsengefässringe. Aus der Peripherie dieser letztern treten mehrere Capillaren ab, welche in die Falten nach oben steigend, in den venösen Ring einmünden und somit die Uebergangsstrassen aus dem arteriellen Netze ins venöse bilden. Der übrige Verlauf der Arterien und Venen ist ganz derselbe wie im Colon, so dass also die Differenzen nur an der Schleimhautoberfläche deutlich zu erkennen sind. Die grosse Aehnlichkeit erhellt auch daraus, dass es oft ganz unmöglich ist, getrocknete, eingeschlossene Präparate beider Darmpartieen von einander zu unterscheiden. — Schon voriges Jahr hat auch Herr Prof. Frey * eine Beschreibung der feinern Magengefässe veröffentlicht. Jene Untersuchungen waren besonders am Hundemagen gemacht worden; jedoch zeigten ihm damals schon

* Einiges über den Verlauf der Blutgefässe in der Magenschleimhaut von Prof. H. Frey. Aus den Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft. 1850. p. 319.

der Magen des Menschen, der Katze, des Schafes und Kaninchens analoge Verhältnisse. — Von den frühern Beschreibungen der Magengefässe harmonirt eine Angabe Gerlachs * mit dieser Beschreibung am meisten. Gerlach erwähnt bereits der venösen (oder wie er sie nennt, der „grössern“) Gefässringe der Falten um die Gefässringe der Labdrüsenmündungen. Bischoff ** beschreibt das Capillargefässnetz um die Drüsenmündungen, das der Schleimhaut ein aus 5- bis 6eckigen Maschen bestehendes pflasterförmiges Ansehen gebe. Weniger entspricht die Angabe Arnolds ***, in der es heisst: „In der submucösen Zell-„schicht vertheilen sich die Gefässe, ehe sie in die Sammt-„haut treten und erzeugen in der Zellschicht ein gröberes „Netz, aus dem sich zahlreiche Gefässe zur Tunica pro-„pria begeben. Diese verzweigen sich an den Magendrüsen „und bilden ein feines regelmässiges Maschennetz an der „freien Fläche der Schleimhaut um die Mündungen der „Drüsen. Die Venen entsprechen im Allgemeinen in ihrer Anordnung den Arterien.“ Wir haben oben gesehen, dass die Anordnung der Arterien eine ganz andere ist als diejenige der Venen.

II.

Dünndarm und Cœcum des Kaninchens.

Die drei Theile des Dünndarmes, Duodenum, Jejunum und Ileum, besitzen als gemeinschaftliches Characteristicon

* Allgemeine Anat. § 266.

** Müllers Archiv. 1838. Bischoff, Ueber den Bau der Magenschleimhaut. p. 503.

*** Handbuch der Anat. 2. Bd. p. 77.

die Darmzotten. Sie sind gleich im Anfang des Duodenum noch breiter, werden aber bald schmal und lang, gegen das Ileumende zu wieder flacher. Die Darmzotten des Kaninchens haben im Allgemeinen eine konische Form, welche aber die verschiedensten Uebergänge zur plattgedrückten oder mehr cylindrischen, aber nie zur Keulenform zeigt. Es ist eine den Falten des Magens und Pyramiden des Colon entsprechende Flächenvermehrung. Sie besitzen keine Drüsen und haben auch durchaus keine Oeffnung anderer Art. Wie die ganze Schleimhaut, so sind sie von einem einfachen Zylinderepithelium bekleidet. Die Zwischenräume zwischen den Zotten sind mit Lieberkühn'schen Drüsen besetzt, welche beim Kaninchen wegen ihrer Zartheit schwer zu sehen sind, während sie bei andern Thieren durch schärfere Conturirung leicht sichtbar werden. Sie wurden sogar von Cuvier * und Billard geläugnet. Gegenwärtig hält man sie für den Lab- und Dickdarmdrüsen analoge Sekretionsorgane, jedoch mangeln die Beweise dafür noch; mehrere Autoritäten, wie z. B. Krause **, erklären sogar ihre drüsige Natur und secernirende Funktion für sehr problematisch. Ueber die Brunner'schen und Peyer'schen Drüsen so wie das Cœcum siehe unten. Was die Gefässanordnung im Dünndarm anbelangt, so findet sich zwar ein ähnlicher Typus wie der oben beschriebene, der aber seiner Modificationen und seiner vielen Varietäten wegen schwer in ein kurzes, übersichtliches Schema zu bringen ist.

Gehen wir vorerst auf die Literatur dieses Abschnittes

* Ibid. Meckels Uebersetzung. T. III. p. 359.

** Müllers Archiv 1837. Vermischte Beobachtungen von Krause. p. 10.

ein, so finden wir bei Cuvier * einerseits die Gefässnetze der Serosa und Muscularis angeführt, anderseits die Angabe, dass aus der tunica vasculosa die Gefässe in das Zottengewebe eintreten und unmittelbar unter der Oberfläche ein zartes und feines Netz bilden. Rudolphi * läugnet dagegen die Gefässe der Darmzotten, indem er selbst bei sehr entzündeten Gedärmen die Zottenhaut leicht abtrennen konnte und dann ganz weiss fand. Ebenso fand er bei Injektionen nicht die Villosa, sondern die unter derselben liegenden Gefässe roth. Meckel verwirft diese Ansicht mit Recht. Dass die Zotten ein an Capillaren reiches Gebilde sind, ist genügsam bewiesen und beschrieben worden. Es finden sich in den Icones physiolog. von Wagner, in Berres Anatomie der mikroskopischen Gebilde und andern Werken die besten Abbildungen. — Das Resumé meiner Beobachtungen ist ungefähr folgendes:

Die Blutgefässe, welche zwischen Serosa und Muscularis um das Darmrohr herumgehen, geben kleine feine Aeste an die Serosa ab, die grössern durchziehen die Muscularis. Die Gefässchen der Serosa sind $^1/_{200}$—$^1/_{400}$ ''' dick und bilden regelmässige viereckige Netze, so dass die ganze Haut einen gefensterten Anschein hat. Es sind meistens länglichte Vierecke von $^1/_{13}$—$^1/_{10}$ ''' Länge und $^1/_{22}$—$^1/_{10}$ ''' Breite. Dieselbe Gefässanordnung findet sich auch auf der Serosa der übrigen Darmtheile; sie sind aber hier am deutlichsten zu beobachten.

Die Muscularis erhält ihre Gefässchen theils aus den Stämmen, während sie durch dieselbe ziehen, theils schicken die bereits im submucösen Bindegewebe ange-

* ibid. Meckels Uebersetzung. T. III. p. 357.

** Physiol. Abhandlungen. p. 84—87.

langten kleine, bereits den Capillaren beizuzählende Zweige ab. Nur seltener sieht man grössere Aeste in diese treten und sich in Capillaren theilen. Die Capillaren bilden längliche Netze in derselben, häufig ähnliche, wiewohl viel kleinere Vierecke wie in der Serosa. — Sind die Gefässe in der Unterschleimhaut angelangt, so befolgen die Venen einen ähnlichen Verlauf wie oben. Es zieht nämlich gewöhnlich je 1 Vene aus der $^1/_{18}$—$^1/_{28}$ ‴ grossen Basalvene (Fig. III. V.) in senkrechter oder etwas schiefer Richtung durch die Schleimhaut zu je 1 Zotte (Fig. III. a. a. a.). Jede Zotte bekommt so ein Vas efferens von $^1/_{71}$—$^1/_{108}$ ‴ selten $^1/_{160}$ ‴ Durchmesser. Sie bleiben während einer Strecke von $^1/_6$—$^1/_3$ ‴ meistens unverästelt und laufen einem Rande der Zotte mehr oder weniger nahe, seltener in ihrer Achse nach aufwärts. In der Mitte der Zotte angelangt, sehr oft aber auch schon früher, gibt das Vas efferens nach den Seiten zahlreiche Capillaren ab. An der Spitze derselben biegt es in die arteriellen Capillaren um. Die Messungen der hier zwischen dem arteriellen und venösen Systeme auftretenden sogenannten intermediären Maschennetze (b. b.) ergaben die mannigfachsten Verschiedenheiten. So z. B. schwankte die Länge einzelner Capillaren zwischen den Zahlen $^1/_{12}$—$^1/_{160}$ ‴. Der Durchmesser dieser Gefässchen betrug meistens $^1/_{320}$—$^1/_{212}$ ‴, selten weniger. Es ist wohl von keinem Werthe, die Formen, welche dieses intermediäre System beschreibt, näher anzugeben. Berres * hat eine sehr complicirte und mühsame Eintheilung aufgestellt. Er trennt die intermediären Netze in: Maschennetze, Schlingennetze und Maschen-

* Anat. der miskrosk. Gebilde. p. 53—70.

schlingennetze, wovon jede Abtheilung wieder ihre besondern Unterabtheilungen besitzt. Wollte man diese Zottengefässnetze nach dem System von Berres einregistriren, so gehörten sie theils in die Klasse des einfachen und des verbindenden Maschennetzes, theils in die des pyramidalen Schlingennetzes. — Die Arterien zeigen grössere Verschiedenheiten in ihrer Anordnung als die Venen. Bei Huschke * findet sich ein Auszug aus Krause's Beobachtungen:

„In jede Zotte treten gewöhnlich mehrere Pulsader-„ästchen und bilden durch ihre Theilungen und Anasto-„mosen ein dichtes Netz von $^1/_{350}$—$^1/_{360}$ ‴ ($^1/_{148}$—$^1/_{555}$ ‴ „Krause) dicken (im injizirten Zustande $^1/_{150}$—$^1/_{200}$ ‴) „Haargefässen, aus welchem, nachdem das arterielle Blut „eine venöse Richtung angenommen und sich ein dichteres „und aus dickern Kanälen gebildetes Venennetz gebildet „hat, gewöhnlich nur ein Venenstämmchen von $^1/_{50}$ ‴ „Durchmesser zurückgeht. Der Uebergang aus den Puls-„adern in die Blutadern ist sehr vielfach und weit. Das „Netz wechselt aber, indem es bald mehr netzartig er-„scheint, bald aus von der Wurzel zur Spitze der Zotte „conzentrischen Schlingen besteht, bald sind es parallele „Gefässe, die seltener anastomosiren.“

Dieser Beschreibung möchte ich noch einige Ergänzungen beifügen: Durchweg sind auch hier die Basalarterien um die Hälfte und noch feiner als die Basalvenen. Ihr Verlauf durch die Schleimhaut ist ein sehr mannigfaltiger; es lassen sich aber zwei Hauptarten desselben aufstellen. In den einen Fällen löst sich die Arterie bereits an der Basis der Schleimhaut (Fig. III. c. c.) in

* Sömmering, Bau d. menschl. Körpers. V. Bd. p. 78.

Capillaren auf, welche um die Lieberkühn'schen Drüsen ein ähnliches, freilich nicht so enges und vollständiges Netz bilden, wie oben im Colon und Magen beschrieben wurde (Fig. III. d.). Diese Gefässchen haben im Durchschnitt eine Dicke von $^1/_{200} - ^1/_{300}$ '''. Aus einer oder mehreren, besonders lang gezogenen Maschen ($^1/_{20}$ ''') entspringen 1 oder 2 oder mehr Vasa afferentia für die Zotte von zirka $^1/_{111}$ ''' Durchmesser. Man sieht auch häufig ganz deutlich die vasa afferentia einer Zotte mit derjenigen der benachbarten an der Basis in Verbindung stehen oder aus demselben Maschennetze entspringen. In den andern und zwar den häufigeren Fällen entspringt für je eine Zotte ein Vas afferens (Fig. III. c.) gleich aus der Basalarterie, welches meistens bis zum Eintritt in die Zotte unverästelt bleibt, oft aber auch seitlich Zweige für die Drüsen abgibt, wenn letztere nicht von Capillarästchen der Basalarterien versorgt werden (wie Fig. III. c.). — In der Zotte selbst gibt das vas afferens viele Aeste ab, welche mit den venösen Capillaren ein mannigfaltiges Maschennetz bilden. So verkleinert sich das arterielle Stämmchen bald sehr früh zum Capillargefäss, bald aber kann auch ein grösseres Gefässchen bis gegen die Zottenspitze verfolgt werden. Meine Beobachtungen differiren von den oben aus Huschke angeführten also nur darin, dass ich die Fälle, wo für je eine Zotte bloss ein Vas afferens bestimmt ist, wenigstens für eben so häufig halte, als diejenigen, wo mehrere Pulsaderästchen auf eine Zotte kommen, welch letztere Huschke als Norm hinstellt.

Im Duodenum, wo die Brunner'schen Drüsen vorkommen, findet eine kleine Modifikation statt. Die Drüsenbläschen liegen in der Tiefe der Schleimhaut dichtgedrängt

und münden mit ihren kleinen Partialgängen in einen Hauptausführungsgang. In diesem Theile entspringen aus den Basalarterien zahlreiche Capillaren, welche sich an die Wandungen der Endbläschen begeben und hier ein vielfaches Netz um dieselben bilden. In Berres Atlas Tab. XIII. Fig. 4 ist eine analoge Gefässanordnung abgebildet. Die Vasa afferentia entstehen hier nicht aus diesem Netze, sondern entspringen als $^1/_{148}$—$^1/_{111}$‴ grosse Gefässe direkt aus der Basalarterie. Diese Vasa afferentia der Zotten des Duodenums zeichnen sich durch ihren stärker geschlängelten (manchmal eigentlich korkzieherartigen) Verlauf vor den Zottengefässen des übrigen Dünndarmes aus. Den Zusammenhang des Drüsennetzes mit dem Zottennetz sah ich hier nie deutlich, da die Injektion in diesem Darmstück nie die Vollkommenheit erreichte wie in den übrigen Theilen.

Das Cœcum des Kaninchens ist ein grosser langer Sack, der sich nach seinem blinden Ende hin bedeutend verengert (processus vermiformis?). Neben der Mündung des Ileum befindet sich ein nussgrosser Blindsack, welcher so wie das schmale Cœcumende ihres eigenthümlichen Drüsengehaltes wegen in das folgende Kapitel gehören. Durch den ganzen Blinddarm zieht eine 2—3‴ hohe spiralförmige Falte bis zum Anfang des sogenannten Processus vermicularis. Die Cœcum-Schleimhaut ist sehr dünn, ebenso die Muskelhaut. Erstere ist mit niedern flachen Zottenfalten besetzt, zwischen welchen Schlauchdrüsen münden. Der Blinddarm bildet eine Mittelstufe zwischen Dünndarm und Magen. Bei der Ansicht von oben sieht man an einem injicirten Präparate die Zottenfalten mit ähnlichen Maschen und Netzen besetzt wie die Zotten. In jede Falte steigt

ebenso eine Vene, welche das Capillargefässnetz aufnimmt. Zwischen den Falten sieht man Ringe um 1 oder 2 Gefässmündungen. Das Capillarnetz um die Drüsen ist wegen der grossen Dünnheit der Schleimhaut nur schwach und unvollkommen. Die Maschen in den Falten sind enger und kleiner als diejenigen der Zotten. Die Drüsen stehen nicht dicht gedrängt, sondern in grössern Abständen; sie sind nicht lang, sondern mehr niedrig.

Dünndarm der Taube.

Die Lieberkühn'schen Drüsen sind hier sehr deutlich zu sehen; man trifft ihre Mündungen nicht nur zwischen den Zotten mit Gefässringen versehen, sondern sie schimmern ganz deutlich auf der äussern Seite durch die Serosa hindurch. Die Capillaren der Drüsen setzen sich meist als ziemlich continuirliches Netz in die Zottenmaschen fort. Die Zotten zeichnen sich besonders durch ihre Länge aus; sie sind an der Basis oft etwas schmäler als am freien Ende, wo sie dann keulenförmig anschwellen; sie haben nie eine konische, sondern eine cylinderförmige oder keulenförmige Gestalt. Die Gefässe derselben sind sehr zahlreich, bilden dichtere und engere Maschen als beim Kaninchen.

Im Dünndarm des Hundes und der Katze wiederholt sich dasselbe mit geringen Abweichungen.

III.

Peyer'sche Drüsen und solitäre Drüsen des Kaninchens.

Nach dem jetzigen Standpunkte des Wissens kann man annehmen, dass die eigenthümlichen Formationen

im wurmfortsatzähnlichen Ende und Sacculus rotundus des Blinddarms des Kaninchens aus ganz denselben Elementen bestehen wie die Peyer'schen Drüsen. Man warf sie zwar bald mit den Colonpyramiden (Rudolphi), bald mit den flaschenförmigen Drüsen im Vormagen der Taube (Wepfer und Meckel), bald endlich mit den Brunner'schen Drüsen (Sömmering) zusammen; allein die mikroscopische Untersuchung zeigt die grösste Analogie mit den Peyer'schen Drüsenplaques, nämlich: Die räthselhaften runden oder ovalen Körperchen (Böhm's Corpuscula, jetzt lenticuläre Drüsen genannt) und zweitens um jedes derselben einen mehr oder weniger vollständigen Kranz von schlauchförmigen Drüsen. Meine Untersuchungen an injicirten Präparaten machen die Gleichheit dieser Darmpartieen noch einleuchtender, indem sich in allen eine ganz eigenthümliche Gefässanordnung zeigt. Ebenso sind auch die im ganzen Dünndarm, im Magen und Dickdarm zerstreut vorkommenden solitären Drüsen hieher gehörende Gebilde. Wir haben oben bereits einer Ansicht erwähnt, welche diese Corpuscula * für Bläschen hält. Man stritt sich, ob dieselben eine Oeffnung hätten oder nicht. Berres, Rudolphi und Andere wollen eine solche gesehen haben. Böhm, Flouch und die meisten Andern verneinen es. Krause ** glaubt, durch Experimente gefunden zu haben, dass die im Kranze stehenden Oeffnungen, welche man allgemein für die Mündungen Lieberkühn'scher Drüsen hält, mit der Höhle des Corpusculum communiciren.

* Ich ziehe den Namen »Corpuscula« dem neuern »Bläschen« vor, da ich nach meinen Beobachtungen die Bläschennatur nicht anerkennen kann.

** Müllers Archiv 1837. Vermischte Mittheilungen. p. 9.

Flouch * hält die Ansicht einer Oeffnung des Corpusculum für Täuschung und erklärt sie durch das öftere Vorkommen eines kleinen Eindruckes. Gerlach ** will in einzelnen Fällen eine seitliche kleine Oeffnung gesehen haben, in deren Umgebung die Drüsenwand wulstförmig gefaltet war. Auf den Druck entleerte sich jedoch nichts durch diese Oeffnung, sondern das Bläschen platzte, wesshalb er auf einen Klappenapparat hindeutet. Um nun endlich noch der sonderbaren Auffassung Berres *** zu erwähnen, so sind nach ihm diese Gebilde traubige oder himbeerförmige Drüsen; er nennt sie auch Glandulæ fragiformes. Es würde zu weit führen, wollten wir dieser isolirt dastehenden und unrichtigen Qualification eine besondere Aufmerksamkeit schenken. — Was meine Beobachtungen anbelangt, so habe ich bei der sorgfältigsten Untersuchung, welche ich an einer sehr grossen Zahl von Präparaten machte, nicht ein einziges Mal etwas gesehen, was täuschend einer Oeffnung gleich wäre. Sehr häufig sah ich in einem Corpusculum einen schwarzen Punkt, auf den schon Böhm als wahrscheinliche Ursache dieser Täuschung aufmerksam machte.

Bei der Untersuchung unterm Mikroscop bemerkt man bald, dass dieser schwarze Punkt einem im obern Segment des Körperchens innerhalb der Kapsel desselben befindlichen Häufchen von Pigmentkörnchen entspricht, welche wahrscheinlich von Blutextravasaten herrühren. Das obere Segment des Corpusculum war immer ganz

* Fragments de Recherches sur la muqueuse intest. Oeuvrēs posth. de J. Flouch. La Société de l'hist. naturelle de Strassbourg.

** Allgemeine Anatomie. pag. 267.

*** Anatomie der mikroscopischen Gebilde. pag. 141—142.

scharf begrenzt von einer strukturlosen Membrana propria, welche im untern oder äussern Segment meistens etwas undeutlicher und weniger scharf conturirt war. Wäre eine Oeffnung auf der freien Seite des Körperchens vorhanden, so hätte ich sie in dieser scharf und deutlich sichtbaren Kapsel doch sehen müssen. Das Innere des Körperchens fand Krause * fächerig, wenigstens von der innern Wand der Kapsel niedrige Vorsprünge ausgehen.

In neuester Zeit erlitten die bisherigen Ansichten über diese Gebilde durch Untersuchungen von Brücke ** einen gewaltigen Stoss. Nach seinen Beobachtungen wird es wahrscheinlich, dass die Peyer'schen Drüsen in der Darmwand lagernde Lymphdrüsen sind. Er injicirte nämlich die Peyer'schen Bläschen, indem er ein bestimmtes Darmstück mit roth gefärbtem Terpentinöl füllte. Durch den Druck bersteten die Bläschen an der Oberfläche, die Masse drang in denselben vor, es zeigten sich zwischen den Bläschen rothe Linien, aus deren Netzwerk sich ein Gefässbaum entwickelte, dessen rother Inhalt sich in einen Lymphstamm des Mesenteriums ergoss, ohne dass sonst noch etwas gefärbt worden wäre. Brücke fand, dass diese rothen Linien Bindegewebstreifen entsprechen, welche theils von den Zotten herkommen und zwischen den Bläschen nach abwärts ziehen, theils von dem untern Segment der Bläschen ausgehen. Diese Bindegewebstreifen liessen sich bis in die Submucosa verfolgen, woselbst sie sich in der Masse verloren. Er hält dieselben für die ersten Wege des

* Ibid. pag. 8.

** Ueber den Bau und die physiologische Bedeutung der Peyer'schen Drüsen von Brücke. 1850.

Chylus, weil in der submucösen Zellschicht nichts Anderes zu finden ist, was als solche könnte angesehen werden. Die Untersuchung des Inhaltes der Bläschen bestimmte ihn, dieselben für den Lymphdrüsen analoge Gebilde zu halten. Er sah nämlich in ihnen ganz dieselben Cytoblasen und die sich aus ihnen entwickelnden Lymphzellen in den verschiedenen Entwicklungsstadien.

Die Kürze der Zeit gestattete mir nicht, auf die Untersuchung der Lymphgefässe näher einzutreten und besonders die Brücke'sche Injection zu wiederholen, sondern ich beschränkte mich hauptsächlich auf die Blutgefässe dieser Theile. Dessenungeachtet erhielt ich solche Resultate, dass ich mich entschieden der Brücke'schen Ansicht anschliessen muss, indem ich glaube, eine neue Analogie dieser Körperchen mit den Lymphdrüsen gefunden zu haben. — Das Kaninchen besitzt nur 4—6 Dünndarmplaques von der Grösse des Nagels des kleinen Fingers. Im Anfang des Blinddarms sitzen 1 oder 2 grössere Plaques, ferner liefern das enge Ende des Cœcum und das Sacculus rotundus, welche als zwei grosse Plaques angesehen werden können, reichliches Material für die Untersuchung.

Die Körperchen sind in der Tiefe der Mucosa eingebettet und ragen, je nachdem sie länger oder kürzer sind, bald mehr, bald weniger gegen die freie Oberfläche hervor. Sie haben meist eine ovale Gestalt; der gegen die freie Fläche zu gekehrte Theil ist häufig etwas in die Länge ausgezogen, so dass er einer Zotte nicht unähnlich wird; es ist aber ein continuirlicher Theil des Körperchens. Ich vermuthe, dass die Beobachter, welche behaupten, Zotten auf dem Körperchen gesehen zu haben, diese Ver-

längerung dafür genommen haben, wenigstens konnte ich sonst nie etwas Anderes beobachten, was zu diesem Ausspruche Veranlassung gegeben hätte. Beobachtet man einen senkrechten Schnitt durch die Schleimhaut unter dem Mikroscop, so sieht man das Cylinderepithelium der Mucosa sich in die Grube einsenken, welche das Körperchen birgt. Die Epithelialschicht bekleidet diese Grube, schlägt sich faltenartig auf das Körperchen selbst über und bedeckt dessen oberes Segment. — Die Membrana propria des Körperchens ist strukturlos, enthält keine Kerne und Fasern. Häufig wird sie an einzelnen Stellen, besonders an den Seitenpartieen, undeutlich, so dass es den Anschein hat, wie wenn dieselbe mit der Umgebung, d. h. dem Schleimhautgewebe, verschmolzen sei.

Ich sah mehrere Male an Schnitten, welche der Oberfläche parallel durch die Körperchen gemacht wurden, von den Kapseln aus wie ein Auswuchs in das umgebende Gewebe übergehen, konnte aber keine Faserung in demselben beobachten. Hingegen zeigten sich öfters Zellgewebefibrillen, welche von der Basis des Körperchens ausgingen und in schiefer Richtung in die Zellschicht zogen. Nie konnte ich mir aber beim Kaninchen das Bild verschaffen, welches Brücke bei der Katze gesehen hat, dass sich nämlich das Körperchen in der Art in einen Zellgewebsbündel verlängert, dass der Inhalt des Bläschens sich noch eine Strecke weit in demselben verfolgen liesse.

Was den Inhalt des Körperchens anbelangt, so ist derselbe bald mehr hell, bald dunkler. Es enthält viele Elementarkörnchen, daneben $^1/_{300}$ bis $^1/_{400}$ ‴ grosse Kerne, die rund oder oval sind und gewöhnlich Kernkörperchen führen; seltener sind wirkliche Zellen. Diese sind $^1/_{200}$ ‴

gross, kugelig oder eiförmig. Der Zelleninhalt ist häufiger blass, manchmal aber auch mit Elementarkörnchen versehen. Zellen, welche nach Art der Chylus- und Eiterkörperchen Kerne aus mehreren Körnchen zusammengesetzt besässen, habe ich nicht sehen können.

Ueber den Gefässverlauf in den Peyer'schen Drüsen finden sich bis jetzt nur unvollkommene Angaben. Man trifft in vielen Büchern (Böhm, Hassal, Huschke u. s. f.) die Angabe, dass die Peyer'schen Drüsen jedenfalls sehr gefässreich sein müssen, da bei entzündlichen Darmaffektionen diese Gebilde besonders stark in Mitleidenschaft gezogen werden.

Ebenso findet man das zierliche Capillarnetz erwähnt, welches das Körperchen überzieht. Berres, Flouch und Arnold haben dieselben abgebildet. Besonders ist die Abbildung von Berres * ihrer Schönheit und Eleganz wegen zu erwähnen, nur muss man sich dabei durch die unrichtige Oeffnung in der Mitte des Netzes nicht stören lassen. Arnold ** beschreibt verschiedene Ertwicklungsstadien dieses Gefässnetzes, welche durch die Veränderungen des Körperchens bedingt sind. Er sagt, dass im Anfang das Gefässnetz dicht und geschlossen über die Körperchen weggehe, später, wenn dasselbe mehr der Oberfläche sich nähere, zeige das Netz am Scheitel bereits eine veränderte Form. Statt dass nämlich, wie früher, die Maschen überall gleichmässig vertheilt seien, zeigen sich hier kleine Gefässchen, welche von einem Gefässkranze des Netzes aus concentrisch gegen den Scheitel verlaufen. In einer noch spätern Periode seien

* Ibid. Tab. XXII. Fig. 4.

** Handbuch der Anatomie. II. Bd. I. Abth. p. 92—94.

diese letztern Gefässchen verschwunden, das Bläschen liege frei zu Tage, und habe entweder bereits eine Oeffnung oder liege wenigstens springfertig. — Meine Untersuchungen an den Dünndarmplaques so wie denjenigen im wurmfortsatzähnlichen Ende des Cœcum und Sacculus rotundus ergaben mir Folgendes: Nachdem die Gefässe in dem submucösen Zellgewebe angelangt sind, biegen sie in die horizontale Richtung um. Aus diesen Basalgefässen, welche einen Durchmesser von $^1/_{14}$''' (Arterie) bis $^1/_8$''' (Vene) besitzen, entspringen die senkrecht durch die Mucosa ziehenden Gefässe. (Fig. V. a. a.) Diese steigen zwischen je zwei Körperchen empor. Die Arterie misst $^1/_{55}$ bis $^1/_{48}$''', die Vene $^1/_{18}$ bis $^1/_{30}$'''. In dieselben münden $^1/_{200}$ bis $^1/_{140}$''' starke Zweige, welche in der untern Hälfte der Schleimhaut seitlich abbiegen und in die Netze der Körperchen gehen. (Fig. V. d. d.) Das eine Mal sah ich nur 1 oder 2 grössere, das andere Mal mehr kleinere und zerstreutere Gefässchen aus der senkrecht aufsteigenden oder auch aus der Basalarterie abgehen. Die aufsteigenden Gefässe theilen sich in ihrem weitern Verlaufe nach aufwärts, bleiben aber noch so lange enger an einander, bis das Spatium zwischen den Körperchen breiter wird. Dann vertheilen sich die Arterien baum- oder quastenförmig und umziehen die Schlauchdrüsen mit einem reichlichen Netze. An der Schleimhautoberfläche bilden sie die bekannten Ringe um die Mündungen und endlich lösen sie sich in den Zotten oder Falten in ein feines Capillarnetz auf. (Fig. V. b. b.) In der Mitte dieser letztern verlaufen die Venenwürzelchen, welche das Blut aus dem Capillargefässnetze sammeln und sich bald zu dem grössern Venenstämmchen vereinigen.

Es bleibt uns nun noch übrig, auf die Gefässchen des Körperchens selbst näher einzutreten. — Betrachtet man die Oberfläche eines injicirten Drüsenhaufens, wo die Körperchen halb aus den Gruben heraussehen (was besonders an den Dünndarmplaques und dem grossen im Anfang des Cœcum, weniger deutlich im Wurmfortsatz und Sacculus rotundus zu sehen ist), so sieht man das freie Segment derselben mit dem bereits angeführten Gefässnetze bekleidet. Es bildet Maschen von $^1/_{22}$ bis $^1/_{70}$‴ Weite. Die grössern befinden sich mehr an den Seiten, die kleinern gegen den Scheitel zu. Ebenso nehmen die Volumina der Gefässe im gleichen Verhältniss ab. Mehrere Messungen ergaben als Mittel an den Seitenpartieen des Körperchens $^1/_{100}$ bis $^1/_{120}$‴ grosse Gefässe, am Scheitel hingegen $^1/_{320}$‴ und noch feinere. Die Gefässchen laufen bald concentrisch gegen den Scheitel zu, bald bedecken sie ohne alle Symmetrie als unregelmässiges Maschennetz das Körperchen. Bei jeder gelungenen Injection ging das Netz über jedes Körperchen vollständig und ununterbrochen weg; war der Scheitel des Körperchens frei, so konnte ich aus der Beschaffenheit der Umgebung immer den sichern Schluss machen, dass das Fehlen der Gefässchen an der Injection liege und nicht durch Verschwinden derselben am Scheitel bedingt sei. Dieses Gefässnetz gibt Verbindungszweige ab an die Gefässringe der Schlauchdrüsen im Kranze, und von diesem gehen Communicationen zu dem Capillarnetz der Zotten oder Falten. Diese Anastomosen so wie die zu- und abführenden Gefässchen nehmen ihren Weg durch die oben angeführten Partieen an den Seiten des Körperchens, wo die Membrana propria in das Gewebe der Umgebung überzugehen scheint.

— Manchmal sieht man, je nachdem man den Focus einstellt, auch unter diesem Netze noch andere Gefässchen verlaufen, wie wenn dieselben in der Tiefe des Körperchens selbst lägen. Diese Vermuthung wird bald zur vollständigen Gewissheit, wenn man folgendermaassen verfährt *: Trägt man mit einem sehr scharf schneidenden Bistouri durch einen horizontalen Schnitt die oberste Partie der Mucosa zugleich mit den Scheiteln der Körperchen einer Plaque ab und führt hernach durch die zurückgebliebene Schleimhautschicht einen zweiten horizontalen ganz dünnen Schnitt, so sieht man bei gelungener Injection in diesem Theile des Körperchens wiederum ein vollständiges zierliches Gefässnetz. (Fig. IV.) Es kann dasselbe aber nirgends anderswo als im Innern des Körperchens selbst sein, denn der oberste Theil des Körperchens und somit auch das denselben überziehende Netz war abgetragen worden; eben so wenig ist das untere Segment des Körperchens in diesem Schnitt enthalten, wie man sich leicht überzeugen kann; denn bei diesen $1 - 1^1/_3$''' grossen Körperchen ist es mittelst eines scharfen Instrumentes ganz leicht möglich, mehrere ganz dünne parallele Schnitte zu machen, welche verschiedene Kreissegmente eines und desselben Körperchens enthalten. In diesen Scheiben oder Kreissegmenten laufen die Gefässchen ($^1/_{300}$ bis $^1/_{400}$''' gross) von der Peripherie des Körperchens radial gegen die Mitte desselben, wo sie sehr fein werden und nur bei vollständig gelungener Injection sich deutlich zeigen. (Fig. IV. b.) Sie gehen hier in einander über und bilden zahlreiche Anastomosen. Sehr leicht reissen beim Injiciren

* Für diese Untersuchung fand ich den grossen Drüsenhaufen neben dem Sacculus rotundus am passendsten.

diese zarten Centralgefässchen und bedingen das so häufig eintretende Extravasat im Körperchen. Ist das Extravasat nur gering, so nimmt es meist diejenige Stelle im Körperchen ein, wo man so häufig das oben angeführte Pigment (Reste von Blutkörperchen) trifft. Es ist bei einiger Uebung leicht, durch die länglichten Körperchen in den Blinddarmplaques 3 — 6 solcher horizontalen Schnitte zu führen. Jeder Schnitt zeigte das Netz, nur waren diejenigen Netze an den tiefern, der Basis nähern Schnitte lockerer und die Gefässe grösser; an den obern, dem Scheitel nähern, zierlicher und gleichmässiger. Um das Körperchen herum ziehen die Zweige der aufsteigenden Gefässe, welche an den tiefern Schnitten als ziemlich voluminöse Stämmchen das Körperchensegment umgeben. (Fig. IV. a. a.) In diese sieht man die feinen Gefässe des Körperchens selbst einmünden. — Oefters sah ich in der Mitte eines Körperchendurchschnittes ein abgebrochenes Stück eines stärkern Gefässes, das mehr in senkrechter Richtung verlief. Es war diess sehr wahrscheinlich eine Vene; doch konnte ich ihren Verlauf nie bis zu einem sichern Ziele verfolgen. Einigemal sah ich dasselbe bei einer Ansicht der Oberfläche des Körperchens aus der Tiefe desselben aufsteigen und die Capillaren des oberflächlichen Netzes aufnehmen, ganz ähnlich dem Bilde einer Zottenvene. — Ein senkrecht durch das Körperchen geführter Schnitt zeigt selten diese zusammenhängenden Netze, sondern man sieht meistens bloss kurze abgebrochene Stücke oder auch ein ungeordnetes Gewirre jener Capillaren. (Fig. V. c.) Diess beweist, dass die Netze mehr in horizontaler Richtung das Körperchen durchziehen. Hingegen zeigt der verticale Schnitt die aus

den aufsteigenden Gefässen kommenden Vasa afferentia so wie auch efferentia. (Fig. V. d. d.)

Es haben also diese Untersuchungen mit vollkommener Gewissheit dargethan, dass diese bis anhin für Bläschen gehaltenen Körperchen von einem reichlichen Capillarnetze vollständig durchzogen und durchwirkt sind. Bekanntlich findet man in den Lymphdrüsen dieselbe Anordnung der Blutgefässe, so dass dieser anatomische Befund zu Gunsten der Brücke'schen Ansicht spricht. — Die solitären Drüsen sind ohne Zweifel dieselben Gebilde. Im Cœcum sieht man häufig eine solche von dem Netze umsponnen. Die Schnitte sind hier aber schwer durch das Körperchen zu führen, so dass ich über die Gefässanordnung im Innern derselben noch nicht die gleiche Gewissheit aussprechen kann.

Werfen wir noch einen kurzen Blick auf die krankhaften Veränderungen der solitären und Peyer'schen Drüsen, so sehen wir, dass im Typhus die Mesenterialdrüsen mit der Degeneration jener in einem engen Zusammenhang stehen; denn die Veränderungen beider folgen sich Schritt für Schritt durch die verschiedenen Krankheitsstadien. Bei Tuberculosis oder carcinomatösen Entartungen des Darmkanals findet man die solitären Drüsen sehr häufig bedeutend vergrössert und mit einer entsprechenden Masse strotzend gefüllt. Meistens finden wir in diesen Fällen dieselbe Affektion in den Mesenterialdrüsen oder den übrigen Lymphdrüsengruppen des Abdomens ebenfalls mehr oder weniger ausgebreitet. Dieser bisher unerklärliche Zusammenhang dieser Darmdrüsen- mit den Lymphdrüsenaffectionen wird durch den gemeinsamen anatomischen Bau beider sehr erläutert und einleuchtend.

Erklärung der schematischen Abbildungen.

(Gezeichnet von J. Kaufmann, Stud. phil. von Luzern.)

Fig. I. Senkrechter Durchschnitt durch die Schleimhaut in der obern Hälfte des Colon. A. Basalarterie. V. Basalvene. a. a. Die aufsteigenden Venenstämme, welche sich an der Schleimhautoberfläche in das Capillarnetz b. ausbreiten. Die Basalarterie A. löst sich sofort in das Capillarnetz c. auf, welches die Schlauchdrüsen umspinnt.

Fig. II. Oberfläche der Schleimhaut im untern Ende des Colon. V. Aus der Tiefe der Schleimhaut aufsteigende Venen. a. a. Die aus dem arteriellen Capillarnetz gebildeten Gefässringe um der Mündungen der Schlauchdrüsen. b. b. Uebergang der letztern in die Venenwürzelchen.

Fig. III. Senkrechter Durchschnitt durch die Dünndarmschleimhaut. A. A. Basalarterien. V. Basalvenen. a. a. Vasa efferentia der Zotten. b. Das Capillarnetz derselben. c. Aus der Basalarterie entspringende Zweige, welche sich sofort zu einem Maschennetze c' um die Lieberkühn'schen Drüsen ausbreiten. d. Gefässringe um die Drüsenmündungen. e. Besonderes Vas afferens der Zotte, welches sich in derselben allmälig in das Capillarnetz (b.) auflöst.

Fig. IV. Horizontaler Durchschnitt einer Peyer'schen Drüse des Dünndarmes. a. a. Die zwischen den Körperchen verlaufenden Gefässe, aus welchen die Capillaren der Körperchen selbst entspringen. b. Ein Körperchen der Peyer'schen Drüse, umlagert von 5 benachbarten (c. c.). Es sind die mittleren Kugelsegmente, da die oberste und unterste Partie des Körperchens weggeschnitten sind. In b. zeigen sich die radial das Körperchen durchziehenden Capillaren, welche gleiche Anordnung in c. c. angedeutet ist.

Fig. V. Senkrechter Durchschnitt durch ein Körperchen einer Peyer'schen Drüse im Dünndarm. a. Aufsteigende Gefässe. b. Deren Ausbreitung zu dem Capillarnetze der zwischen den Körperchen sich erhebenden Zotten. c. Capillargefässnetz im Innern des Körperchens. d. d. Vasa afferentia und efferentia des Körperchens.

Thesen.

1. Die Peyer'schen Drüsen sind Lymphdrüsen.

2. Es gibt keine Reflexempfindungen.

3. Die Annahme, dass jeder Empfindungskreis je einer Nervenprimitivfaser entspreche, ist nicht haltbar.

4. Die Capacität aller 4 Herzhöhlen muss gleich gross sein.

5. Die Annahme einer katalytischen Kraft ist für die Erklärung des Verdauungsprozesses nothwendig.

6. Bei der Operation der Hernia cruralis ist die Einschneidung des lig. pubicum Cooperi derjenigen des lig. Gimbernati vorzuziehen.

7. Paracentese bei pleuritischem Exsudat ist zu verwerfen.

8. Die Anwendung des Chloroforms bei geburtshülflichen Operationen findet keine Contraindication.

9. Die Diagnose der akuten Tuberculose wird stets erst durch die Section gesichert.

10. Bei chronischer Diarrhöe wirkt Cuprum sulfuricum am besten.

11. Perforation und Kaiserschnitt werden beim gleichmässig zu engen Becken nicht nothwendig.